



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND
①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 195 03 413 A 1



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑤1 Int. Cl. 8:
B 65 G 53/66
B 65 G 53/12
B 65 G 53/36

DE 195 03 413 A 1

②1 Aktenzeichen: 195 03 413.9
②2 Anmeldetag: 2. 2. 95
②3 Offenlegungstag: 8. 8. 96

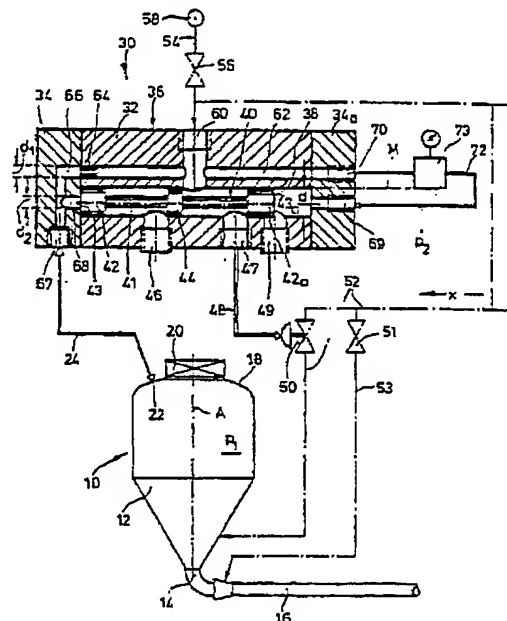
⑦1 Anmelder:
Alb. Klein GmbH & Co. KG, 57572 Niederfischbach,
DE
⑦4 Vertreter:
Hiebsch und Kollegen, 78224 Singen

⑦2 Erfinder:
Federhen, Bernd, Dipl.-Ing., 57078 Siegen, DE
⑥6 Entgegenhaltungen:
DE 32 30 315 C2

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Vorrichtung zum Steuern des Druckes in einem Druckgefäß

⑤7 Bei einer Vorrichtung zum Steuern des Druckes in einem einer Förderleitung vorgeschalteten Druckgefäß (10), das mittels eines Strömungsweges (52), insbesondere einer Luftzuleitung, an eine Strömungsmittelquelle (58) angeschlossen ist, wird dem Druckgefäß (10) ein Steuerschieber (30) zugeordnet, der in einer Endstellung den Strömungsweg (52) von der Strömungsmittelquelle (58) zum Druckgefäß (10) freigibt sowie diesen in einer anderen Endstellung sperrt. In einer Längsbohrung (38) eines Gehäuseblocks (36) des Steuerschiebers (30) lagert bewegbar ein baldende mit jeweils einer Stirnfläche (43, 43_a) ausgestatteter Schubkolben (40), welcher in der einen Endstellung eine Luftzuleitung (52) als Strömungsweg für das Strömungsmittel der Strömungsmittelquelle (58) freigibt sowie in einer anderen Endstellung vom Strömungsweg getrennt ist; eine der Stirnflächen (43) des Schubkolbens ist dem Druck (P₁) im Druckgefäß und die andere Stirnfläche (43_a) dem Druck (P₂) nach einem Druckregler (73) in einer Leitung (72) der Strömungsmittelquelle zugekehrt.



DE 195 03 413 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Steuern des Druckes in einem einer Förderleitung vorgeschalteten Druckgefäß, das gemäß DE-PS 24 06 874 der Anmelderin mittels eines Strömungsweges — insbesondere einer Luftzuleitung — an eine Strömungsmittelquelle angeschlossen ist.

Es ist allgemein bekannt, den Zuluftstrom zu pneumatischen Druckgefäßförderern intervallmäßig zu schalten, um den Produktstrom aus dem Druckgefäß in die Förderleitung zu steuern. Die Intervalle werden entweder zeitlich vorgegeben oder druckabhängig gebildet. Bei der zeitabhängigen Intervallbildung wird die Zeitdauer, in der Druckluft in das Druckgefäß eingespeist wird, sowie die Zeit zwischen zwei Einspeisungen mittels Zeitsteuerung gesteuert. Bei der druckabhängigen Intervallsteuerung ist es üblich, den Förderdruck mittels elektromechanischer oder elektronischer Druckschalter abzugreifen. Durch einstellbare Kontakte können elektromechanisch arbeitende Ventile in der Druckluftzuleitung zum Druckgefäß geöffnet bzw. geschlossen werden.

Der Zuluftstrom wird geschlossen, wenn ein erster eingestellter Druck erreicht wird, und wieder geöffnet, wenn ein zweiter eingestellter Druck unterschritten wird. Damit läßt sich die in der Förderleitung befindliche Produktmenge steuern. Diese Steuerungsart bedingt einen großen Aufwand. Zudem ist die nachträgliche Anbringung an bestehende Druckgefäßförderer durch die erforderlichen Eingriffe in die elektrische Steuerung schwierig. Besonders im Ex-Schutz-Bereich werden die erforderlichen elektrischen Geräte teuer.

In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, eine einfache Vorrichtung zu schaffen, die den Zuluftstrom zu einem Druckgefäß eines Fördersystems steuern kann, problemlos bei bestehenden Druckgefäßförderern nachgerüstet zu werden vermag und auch im Ex-Schutz-Bereich einsetzbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Patentanspruches, die Unteransprüche geben günstige Ausgestaltungen an.

Erfindungsgemäß ist dem Druckgefäß ein Steuerschieber zugeordnet, der in einer Endstellung den Strömungsweg von der Strömungsmittelquelle zum Druckgefäß freigibt sowie in seiner anderen Endstellung den Strömungsweg sperrt.

Bei einer Ausführung lagert ein beidends mit jeweils einer Stirnfläche ausgestatteter Schubkolben beweglich in einer Längsbohrung eines Gehäuseblocks des Steuerschiebers und gibt in der einen Endstellung eine Luftzuleitung als Strömungsweg für das Strömungsmittel der Strömungsmittelquelle frei; in seiner anderen Endstellung ist die Strömungsmittelquelle vom Strömungsweg getrennt.

Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine andere Ausführung. Bei dieser öffnet der Schubkolben in einer Endstellung über ein Ventil in der Luftzuleitung den Strömungsweg zum Druckgefäß hin; in seiner anderen Endstellung ist das Ventil geschlossen.

In beiden Fällen ist eine der Stirnflächen des Schubkolbens dem Druck im Druckgefäß und die andere Stirnfläche dem Druck nach einem Druckregler in einer Leitung der Strömungsmittelquelle zugekehrt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Längsbohrung einends an einen Strömungseingang des Gehäuseblocks für eine Leitung vom Druckgefäß angeschlossen sowie andererseits über jenen Druckreg-

ler an einen Kanal, der sowohl mit der Strömungsmittelquelle als auch — unter Zwischenschaltung einer Drosselstelle — mit der Druckgefäßleitung verbunden ist — dabei durchsetzt eine der Strömungsmittelquelle zugeordnete verbundene Radialbohrung des Gehäuseblocks jenen Kanal und mündet in die Längsbohrung für den Schubkolben. Als günstig hat es sich auch erwiesen, den Strömungseingang für die Druckgefäßleitung über die der einen Stirnfläche des Schubkolbens nachgeordnete Drosselstelle und den Kanal mit dem Druckregler zu verbinden.

Der erfindungsgemäße Steuerschieber ist mit einer weiteren Radialbohrung der Längsbohrung ausgerüstet, die entweder unmittelbar an die erwähnte Luftzuleitung zum Druckgefäß angeschlossen ist oder — bevorzugt — an ein in die Luftzuleitung integriertes Ventil.

Vorteilhafterweise ist der Schubkolben an einem axialen Schieberstab mit endwärtigen Kolbenkörpern sowie zwischen diesen — und in Abstand zu ihnen — mit einer Kolbenscheibe ausgestattet, deren Umfang mit jenen der Kolbenkörper fluchtet. Dank dieser Anordnung werden je nach Schubkolbenstellung jeweils zwei Abschnitte der Längsbohrung gegen deren andere Bereiche getrennt. Dabei ist die Kolbenscheibe des Schubkolbens bevorzugt so angeordnet, daß sie stets zwischen der an die Strömungsmittelquelle angeschlossenen Radialbohrung und der den Ausgang zum Druckgefäß oder zum Ventil bildenden Radialbohrung verläuft.

In Schließstellung des Steuerschiebers steht nach einem Merkmal der Erfindung die Kolbenscheibe zwischen den beiden beschriebenen Radialbohrungen, während der reglerseitige Kolbenkörper die Längsbohrung an einer querschnittlich engeren Vorbohrung schließt. Der zweite Kolbenkörper befindet sich dann in Abstand zur anderen Bohrungsstirn. Zudem liegt in Schließstellung des Schubkolbens zwischen der Kolbenscheibe einerseits und jedem der Kolbenkörper andererseits im Gehäuseblock eine Auslaßbohrung zur Entlüftung des Bohrungsabschnitts.

Erfindungsgemäß begrenzen in Öffnungsstellung des Schubkolbens dessen Kolbenscheibe und der reglerseitige Kolbenkörper den Abschnitt der Längsbohrung, innerhalb dessen jene Radialbohrungen für die Luftzuleitung münden. Zudem schließt in dieser Öffnungsstellung der dem Strömungseingang für die Druckgefäßleitung benachbarte Kolbenkörper eine Vorbohrung der Längsbohrung zum Strömungseingang hin ab.

Dank der erörterten Maßgaben wird ein Schieberventil angeboten, dessen Schubkolben oder Schieber durch auf seine Stirnfläche wirkende Kräfte verschiebbar ist und der den Durchgang für einen Luftstrom öffnet oder schließt bzw. letzterem verschiedenen Ausgängen wechselweise zuführt. Die an den Ausgängen austretende Luft kann entweder direkt dem Druckgefäß zugeführt oder zum Schalten von anderen Elementen — besonders Ventilen mit größeren Querschnitten — benutzt werden. Es ist auch denkbar, sie beispielsweise zur Betätigung von pneumatisch elektrischen Wandlern einzusetzen. Die Ausgänge können je nach Schieberstellung mit der Außenluft verbunden sein.

Die erste Stirnseite des Schubkolbens oder Schiebers wird mit dem Druck aus dem Druckgefäß beaufschlagt. Dazu ist es vorteilhaft, im Ventilgehäuse vor dem Schieber über jene Drosselstelle am Versorgungsluftanschluß eine kleine Luftmenge zu entnehmen und in das Druckgefäß sowie auf die Stirnfläche des Schiebers zu leiten. Dann wirkt auf diese Schieberstirnseite der im

X

Druckgefäß herrschende Luftdruck. So wird verhindert, das verstaubte Luft aus dem Druckgefäß an den Schieber gelangen kann.

Die zweite Stirnseite des Schiebers wird mit Druckluft beaufschlagt, deren Druck mittels des Druckreglers einstellbar ist. Der auf diese Schieberstirnseite wirkende Druck erzeugt eine Schubkraft, weshalb nach einem anderen Merkmal der Erfindung statt des Druckreglers — oder zusätzlich zu ihm — ein vorspannbarer Kraftspeicher Verwendung finden kann, beispielsweise eine Schraubenfeder.

Insgesamt entsteht eine effiziente Möglichkeit, den Zuluftstrom zum Druckgefäß — und dessen Druckverhältnisse — zu steuern.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1 ein Schemabild eines Fördersystems mit einem optisch hervorgehobenen Steuerschieber im Längsschnitt;

Fig. 2 eine verkleinerte Wiedergabe des Steuerschiebers der Fig. 1 in Schließstellung.

Ein System zum Fördern von Schüttgut od. dgl. Fördergütern enthält ein kesselartiges Druckgefäß 10 mit konischem Auslaufrichter 12 und eine an diesen durch einen gekrümmten Auslaufstutzen 14 angeschlossene Förderleitung 16.

In der domartigen Decke 18 des Druckgefäßes 10 ist neben einem in der Vertikalachse A des Druckgefäßes 10 angeordneten Einlaßventil 10 für das Fördergut ein Druckmittelventil 22 vorgesehen, das über eine Verbindungsleitung 24 einem Steuerschieber 30 zugeordnet ist.

Ein aus einem Mittelkörper 32 der Länge a sowie zwei daran festliegenden Stirnscheiben 34, 34_a bestehender quaderförmiger Gehäuseblock 36 des Steuerschiebers 30 weist in diesem Mittelkörper 32 eine zur Blocklängsachse M parallele Längsbohrung 38 des Durchmessers d für einen darin bewegbaren Schubkolben 40 der Gesamtlänge e auf. Dieser Schieber 40 besteht aus einem Schieberstab 41 mit zwei endwärtigen Kolbenkörpern 42, 42_a und einer dazwischen am Schieberstab 41 festgelegten Kolbenscheibe 44.

Von der Längsbohrung 38 gehen zu einer Längsseite des Mittelkörpers 32 — in mittlerem Abstand f zueinander sowie in gleichen Abständen i zu den Stirnscheiben 34 — parallele Radialbohrungen 46, 47 aus, wobei Radialbohrung 47 mittels einer Leitung 48 an ein Pneumatikventil 50 einer bei 52 angedeuteten Luftzuleitung angeschlossen ist und dieses steuernd beaufschlagt.

Die Luftzuleitung 52 verbindet den Auslaufrichter 12 des Druckgefäßes 10 mit einer Versorgungsleitung 54, die — unter Zwischenschaltung eines Ventils 56 — an eine Druckluftquelle 58 angeschlossen ist. Jene Versorgungsleitung 54 endet in einer weiteren Radialbohrung 60 des Steuerschiebers 30, die zwischen den beiden anderen Radialbohrungen 46, 47 an der gegenüberliegenden Seite der Längsbohrung 38 mündet.

Von der Luftzuleitung 52 geht — in Strömungsrichtung x vor dem Pneumatikventil 50 — eine Zweigleitung 53 mit Ventil 51 ab, die am Austragstutzen 14 endet.

Die der Versorgungsleitung 54 zugeordnete Radialbohrung 60 ist durch einen achsparallelen Kanal 62 — gegenüber dem Durchmesser d der Längsbohrung 38 um etwa 65% kürzeren Durchmessers d₁ — mit beiden Stirnscheiben 34, 34_a verbunden. In der in Fig. 1 linken Stirnscheibe 34 wird der bei 64 mit einer Drosselstelle versehene Kanal 62 von einem Bohrungsknie 66 fortge-

setzt, dessen seitliche Mündung 67 an die oben beschriebene Verbindungsleitung 24 anschließt. Im Bohrungsknie 66 mündet eine axiale Vorbohrung 68 der Längsbohrung 38; deren Durchmesser d₂ mißt das Dreifache des Durchmessers d₂ der Vorbohrung 68.

Das andere Ende des Kanals 62 stößt an eine dazu durchmessergleiche axiale Bohrung 70 der in Fig. 1 rechten Stirnscheibe 34_a. Die Bohrung 70 ist parallel zu einer weiteren Vorbohrung 69 des Durchmessers d₂ für die Längsbohrung 38 gerichtet. Beide Bohrungen 69, 70 sind durch eine äußere Druckluftleitung 72 mit Druckregler 73 verbunden.

Der Schubkolben 40 ist durch auf die Stirnflächen 43, 43_a seiner Kolbenkörper 42, 42_a wirkende Kräfte verschiebbar. Die in Fig. 1 linke Stirnfläche 43 wird mit dem Druck aus dem Druckgefäß 10 beaufschlagt. Dazu wird vor dem Schieber 40 über die Drosselstelle 64 am Versorgungsluftanschluß oder Kanal 62 eine kleine Luftmenge entnommen und in das Druckgefäß 10 sowie zum anderen auf die andere Stirnfläche 43_a des Schubkolbens 40 geleitet. Dann wirkt auf diese Schieberstirnseite der im Druckgefäß 10 herrschende Luftdruck. So wird verhindert, daß verstaubte Luft aus dem Druckgefäß 10 an den Schubkolben 40 gelangen kann. In die Verbindungsleitung 24 kann zusätzlich ein nicht dargestelltes Filter oder Rückschlagventil eingebaut werden.

Die andere Stirnfläche 43_a des Schubkolben 40 wird mit Druckluft beaufschlagt, deren Druck mittels Druckregler 73 einstellbar ist. Es können manuell, elektrisch oder anders eingestellte Druckregler 73 zum Einsatz kommen.

Der auf die letztgenannte Stirnfläche 43_a wirkende Druck erzeugt eine Kraft, weshalb auch statt des Druckreglers 73 — oder zusätzlich zu ihm — ein nicht gezeigter, mittels Schraube vorspannbarer Kraftspeicher Verwendung finden kann.

Nachfolgend wird ein Funktionsbeispiel für die Vorrichtung mit einem Versorgungsluftanschluß und einem Ausgang beschrieben.

Der im Druckbehälter 10 herrschende Luftdruck P₁ ist kleiner als der vom Druckregler 73 abgegebene Druck P₂. Aus dem Steuerschieber 30 strömt Druckluft zu dem Pneumatikventil 50 und öffnet dieses; die Luftzuleitung 52 wird geöffnet und in den Druckbehälter 10 strömt Luft, in dem der Druck P₁ steigt. Ist dieser so weit erhöht, daß die Reibung des Schubkolbens 40 im Gehäuseblock 36 und der vom Druckregler 73 aufgebrachte Druck P₂ überwunden werden, so schaltet der Schubkolben 40 das Pneumatikventil 50. Die weitere Luftzufuhr in den Druckbehälter 10 wird unterbrochen, und es wird eine zu den Radialbohrungen 46, 47 parallele Ausblasbohrung 49 freigegeben (Fig. 2).

Über die Förderleitung 16 fällt der Druck P₁ ab, bis der vom Druckregler 73 kommende Druck P₂ den Restdruck im Druckbehälter 10 sowie die Schubkolbenreibung überwindet. Erneut beginnt die Luftzufuhr in den Druckbehälter 10. Durch die Reibung des Schubkolbens 40 entsteht eine Schalterhysterese, wodurch ein Schwingen des Systems verhindert wird.

Der Einsatz des Steuerschiebers 30 und seiner Peripherie ist nicht auf pneumatische Druckgefäßförderer beschränkt, sondern überall möglich, wo wechselnde Luftdrücke Schaltvorgänge auslösen sollen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Steuern des Druckes in einem einer Förderleitung vorgeschalteten Druckgefäß,



das mittels eines Strömungsweges, insbesondere einer Luftzuleitung, an eine Strömungsmittelquelle angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckgefäß (10) ein Steuerschieber (30) zugeordnet ist, der in einer Endstellung den Strömungsweg (52) von der Strömungsmittelquelle (58) zum Druckgefäß freigibt sowie diesen in einer anderen Endstellung sperrt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Längsbohrung (38) eines Gehäuseblocks (36) des Steuerschiebers (30) ein beidends mit jeweils einer Stirnfläche (43, 43_a) ausgestatteter Schubkolben (40) bewegbar lagert, welcher in der einen Endstellung eine Luftzuleitung (52) als Strömungsweg für das Strömungsmittel der Strömungsmittelquelle (58) freigibt sowie in einer anderen Endstellung vom Strömungsweg getrennt ist, wobei eine der Stirnflächen (43) des Schubkolbens dem Druck (P₁) im Druckgefäß und die andere Stirnfläche (43_a) dem Druck (P₂) nach einem Druckregler (73) in einer Leitung (72) der Strömungsmittelquelle zugekehrt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Längsbohrung (38) eines Gehäuseblocks (36) des Steuerschiebers (30) ein beidends mit einer Stirnfläche (43, 43_a) ausgestatteter Schubkolben (40) bewegbar lagert, der in einer Endstellung über ein Ventil (50) in der Luftzuleitung (52) als Strömungsweg diesen zum Druckgefäß hin öffnet sowie in einer anderen Endstellung das Ventil schließt, wobei eine der Stirnflächen (43) dem Druck (P₁) im Druckgefäß und die andere Stirnfläche (43_a) dem Druck (P₂) nach einem Druckregler (73) in einer Leitung (72) der Strömungsmittelquelle zugekehrt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbohrung (38) einends an einen Strömungseingang (67) des Gehäuseblocks (36) für eine Druckgefäßleitung (24) angeschlossen und anderends über den Druckregler (73) an einen Kanal (62), der sowohl mit der Strömungsmittelquelle (58) als auch über eine Drosselstelle (64) mit der Druckgefäßleitung verbunden ist, wobei eine mit der Strömungsmittelquelle verbundene Radialbohrung (60) den Kanal durchsetzt und in die Längsbohrung mündet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungseingang (67) der Druckgefäßleitung (24) mittels einer Bohrung (66) sowohl zu der zugeordneten Mündung der Längsbohrung (38) geführt ist als auch zu einer dieser im Strömungseingang nachgeordneten Drosselstelle (64), die über den Kanal (62) mit dem Druckregler (73) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselstelle (64) zwischen dem Strömungseingang (67) der Druckgefäßleitung (24) und dem Kanal (62) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß von der Längsbohrung (38) eine Radialbohrung (47) ausgeht, die an das Ventil (50) der Luftzuleitung (52) zum Druckgefäß (10) oder unmittelbar an die Luftzuleitung angeschlossen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schubkolben (40) an einem axialen Schieberstab (41) endwärtige Kolbenkörper (42, 42_a) aufweist sowie zwischen diesen

und in Abstand zu ihnen eine Kolbenscheibe (44), deren Umfang mit jenen der Kolbenkörper fluchtet.

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenscheibe (44) des Schubkolbens (40) zwischen der an die Strömungsmittelquelle (58) angeschlossenen Radialbohrung (60) und der den Ausgang zum Druckgefäß (10) oder zum Ventil (50) bildenden Radialbohrung (47) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in Schließstellung des Schubkolbens (40) dessen Kolbenscheibe (44) zwischen den beiden Radialbohrungen (47, 60) steht und der reglerseitige Kolbenkörper (42_a) die Längsbohrung (38) an einer querschnittlich engeren Vorbohrung (69) schließt.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in Schließstellung des Schubkolbens (40) zwischen der Kolbenscheibe (44) einerseits und jedem der Kolbenkörper (42, 42_a) andererseits im Gehäuseblock (36) eine Auslaßbohrung (46, 49) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in Öffnungsstellung des Schubkolbens (40) dessen Kolbenscheibe (44) und der reglerseitige Kolbenkörper (42_a) den Abschnitt der Längsbohrung (38) begrenzen, innerhalb dessen die Radialbohrungen (60, 47) für die Luftzuleitung zum Druckgefäß (10) münden.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in Öffnungsstellung des Schubkolbens (40) dessen dem Strömungseingang (67) der Druckgefäßleitung (24) benachbarter Kolbenkörper (42) eine Vorbohrung (68) der Längsbohrung (38) zum Strömungseingang hin schließt, wobei der Durchmesser (d₂) der Vorbohrung kürzer ist als der Durchmesser (d) der Längsbohrung.

14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseblock (36) des Steuerschiebers (30) aus einem Mittelkörper (32) und an diesen angeschlossene Stirnscheiben (34, 34_a) besteht, welche die Vorbohrungen (68, 69) der im Mittelkörper verlaufenden Längsbohrung (38) sowie Verlängerungsbohrungen (66, 70) für den Kanal (62) aufnehmen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

X

- Leerseite -

X

